

Solar-energy installation with photo-electric cells

Publication number: DE3130226

Publication date: 1983-02-17

Inventor: SIMON MICHAEL DIPL ING (DE)

Applicant: MASCHF AUGSBURG NUERNBERG AG (DE)

Classification:

- international: *F24J2/10; H01L31/042; H01L31/052; H01L31/058; F24J2/06; H01L31/042; H01L31/052; H01L31/058; (IPC1-7): H01L31/04; F24J3/02*

- european: F24J2/10; H01L31/042; H01L31/052B; H01L31/058

Application number: DE19813130226 19810731

Priority number(s): DE19813130226 19810731

Report a data error here

Abstract of DE3130226

Solar-energy installation with photo-electric cells which can be directly exposed to the rays of the sun, in which installation either the photo-electric cells directly form a parabolic effective surface, or a parabolically curved, selective filter covering the photo-electric cells is provided. The surface is curved in such a way that the rays of the sun impinging thereon and reflected thereby are concentrated into a focal point or a focal line. There is provided, in the focal point or the focal line, a secondary energy converter in the form of a thermal absorber or secondary solar cells for absorbing the reflected rays. The selected solar radiation impinging on the photo-electric cells is optimally utilised in this arrangement by virtue of the photo-electric cells in conjunction with the secondary energy converter.

Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

⑬ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**
⑪ **DE 3130226 A1**

⑤ Int. Cl. 3:
H01 L31/04
F 24 J 3/02

⑳ Aktenzeichen:
㉔ Anmeldetag:
㉕ Offenlegungstag:

P 31 30 226.2
31. 7. 81
17. 2. 83

㉑ Anmelder:
M.A.N. Maschinenfabrik Augsburg-Nürnberg AG, 8000
München, DE

㉒ Erfinder:
Simon, Michael, Dipl.-Ing., 8000 München, DE

㉓ Recherchenergebnis gem. § 43 Abs. 1 Satz 1 PatG:

DE-OS 27 29 322
DE-OS 27 26 531
DE-OS 25 11 740
EP-OO 00 19 016
US 42 36 937

DE-Buch: Physik in unserer Zeit, 12. Jg., 1981. Nr.2, S.52-61;
US-Z: Proceedings of the 2nd E.C. Photo-voltaic Solar
Energy Conference, 23.-26. April 1979, Berlin (West)
D.Reidel, Dordrecht, 1979;

Behördeneigentlich

㉔ **Solarenergieanlage mit Photozellen**

Solarenergieanlage mit den Sonnenstrahlen direkt aussetzbaren Photozellen, bei der entweder die Photozellen direkt eine parabolische Wirkfläche bilden, oder ein die Photozellen abdeckender, parabolisch gewölbter, selektiver Filter vorgesehen ist. Die Oberfläche ist derart gewölbt, daß die darauf auftreffenden und reflektierenden Sonnenstrahlen auf einen Brennpunkt bzw. eine Brennnlinie konzentriert werden. In dem Brennpunkt bzw. in der Brennnlinie ist ein sekundärer Energiewandler in der Form eines thermischen Absorbers oder sekundären Solarzellen zur Aufnahme der reflektierten Strahlen vorgesehen. Die auf die Photozellen auftreffende, selektierte Sonneneinstrahlung wird hierbei durch die Photozellen in Verbindung mit dem sekundären Energiewandler optimal genutzt.
(31 30 226)

DE 3130226 A1

DE 3130226 A1

31.07.81

31.07.81

-1-

1 gü/sd

M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NÜRNBERG
Aktiengesellschaft

5

München, 16. Juli 1981

P a t e n t a n s p r ü c h e

10

1. Solarenergieanlage mit Photozellen, die den Sonnenstrahlen direkt aussetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Photozellen (12) nebeneinander, eine sphärische oder parabol förmige Oberfläche bildend angeordnet sind derart, daß die von den Zellen reflektierten Sonnenstrahlen (15) sich auf einen Brennpunkt oder eine Brennnlinie (16) konzentrieren, und daß in dem Brennpunkt bzw. in der Brennnlinie ein sekundärer Energiewandler (17) vorgesehen ist.
2. Anlage nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Photozellen (12) mit selektiven Filtern (13) beschichtet sind.
3. Solarenergieanlage mit Photozellen, die den Sonnenstrahlen direkt aussetzbar sind, dadurch gekennzeichnet, daß die Photozellen (22) mit einem sphärisch oder parabolisch gewölbten, selektiven Filter (23) abgedeckt sind derart, daß die von dem Filter reflektierten Sonnenstrahlen sich auf einen Brennpunkt (26) oder einer Brenn-

15

20

25

30

35

7.2071

31.07.81

31.07.81

-2-

- 1 linie konzentrieren, und daß in dem Brennpunkt
bzw. in der Brennnlinie ein sekundärer Energie-
wandler (27) vorgesehen ist.
- 5 4. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch gekennzeichnet, daß der Energiewandler ein
thermischer Absorber (17) ist.
- 10 5. Anlage nach einem der Ansprüche 1 bis 3, da-
durch gekennzeichnet, daß der sekundäre Energie-
wandler (27) die Solarstrahlen in Elektroenergie
umwandelt.
- 15 6. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die Photozellen
(12 bzw. 22) samt dem sekundären Energiewandler
(17 bzw. 27) der Sonnenbahn nachführbar sind.
- 20 7. Anlage nach einem der vorhergehenden Ansprüche,
dadurch gekennzeichnet, daß die sphärische oder
parabolische Aktivfläche durch eine Fresnel-
Spiegel-Anordnung der Photozellen 35 erreicht
wird.

25

30

35

7.2071
16.07.1981

31.07.81

31.07.81

-3-

1 gü/sd

M.A.N. MASCHINENFABRIK AUGSBURG-NORNBERG
Aktiengesellschaft

5

München, 16. Juli 1981

Solarenergieanlage mit Photozellen

10

Die Erfindung bezieht sich auf eine Solarenergieanlage mit Photozellen, die den Sonnenstrahlen direkt ausgesetzt sind.

15

Photozellen werden zunehmend zur Nutzung der Strahlenergie für die Stromerzeugung eingesetzt, wobei insbesondere flache, direkt von Sonnenlicht beschienene Zellen benutzt werden, die auch diffuses Licht nutzen.

20

Unter direkter Einstrahlung wird eine Anordnung verstanden, bei der die Photozellen ohne Zwischenschaltung von Konzentratoren, so wie Reflektoren oder Linsen den Sonnenstrahlen ausgesetzt sind.

25

Selbst bei direkter Sonnenbestrahlung können die Photozellen bis ca. 80°C aufgeheizt werden. Derartig hohe Betriebstemperaturen führen jedoch zu einem entsprechend geringen Wirkungsgrad, der einen elektrischen Leistungsverlust bis zu 20% mit sich führt.

30

Es ist eine Solarenergieanlage der oben genannten Art bekannt (DE-OS 28 47 433), bei der die Zellen den Grund eines warmisolierenden Kastens mit klartransparenter Stirnfläche bilden. Innerhalb dieses Kastens fließt

35

ein Wärmeträger, der gleichzeitig die Solarzellen kühlt.

7.2071

11.07.81

31.07.81

-4-

1 Hierbei fällt eine Kühlwärme mit einem relativ niedrigen Temperaturniveau von 50 bis 60°C an. An einer Nutzung dieser Abwärme ist daher kaum zu denken.

5 Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Anlage der eingangs genannten Art zu schaffen, mit dem ein optimaler Wirkungsgrad erreicht werden kann.

Die Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß
10 die Photozellen nebeneinander eine parabol förmige Oberfläche bildend angeordnet sind derart, daß die von den Zellen reflektierten Sonnenstrahlen sich auf einen Brennpunkt oder eine Brennnlinie konzentrieren, und daß in dem Brennpunkt bzw. der Brennnlinie ein sekundärer Energiewandler vorgesehen ist.
15

Hiermit bildet die Anlage gleichzeitig einen strahlenkonzentrierenden Reflektor, der einerseits die vor den Photozellen absorbierten Sonnenstrahlen in elektrische
20 Energie umwandelt und andererseits die übrigen Strahlen auf einen sekundären Energiewandler reflektiert. Hierdurch kann die auf die aktive Photozellenfläche auftreffende Sonnenstrahlung nahezu voll genutzt und damit der Wirkungsgrad gegenüber den bisher bekannten Anlagen wesentlich
25 verbessert werden.

Die Tagesleistung der Anlage kann gemäß einer Weiterbildung der Erfindung dadurch erhöht werden, daß die Solaranlage der Sonnenbahn nachgeführt wird.
30

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung sind die Photozellen mit selektiven Filtern beschichtet, die die von der Zelle nicht nutzbaren Wellenlängen (UV + IR) reflektiert und die übrigen Wellenlängen
35 durchläßt.

7.2071
16.07.1981

31.07.81

31.07.81

- 5 -

1 Hiermit wird die Wärmebelastung und damit die Leistungs-
minderung der Solarzellen reduziert. Außerdem kann der
selektive Filter gleichzeitig die Deck- bzw. Schutzschicht
für die Zellen bilden und damit etwaige Schutzgläser er-
5 setzen.

In diesem Fall ist es ferner vorteilhaft, wenn der
sekundäre Energiewandler ein thermischer Absorber ist.
Mit der erhöhten UV- und IR-Reflektionsstrahlung kann
10 somit ein hohes nutzbares Temperaturniveau im Absorber
erzeugt werden.

Gemäß einer weiteren Ausgestaltung der Erfindung kann mit
dem sekundären Energiewandler zusätzlich elektrische
15 Energie erzeugt werden, indem beispielsweise im Brenn-
punkt bzw. in der Brennnlinie weitere Solarzellen ange-
bracht werden.

Die oben genannte Aufgabe ist gemäß einer anderen Aus-
20 führungsform der Erfindung auch dadurch gelöst, daß
die Photozellen mit einem parabolisch gewölbten, selek-
tiven Filter abgedeckt sind derart, daß die von dem
Filter reflektierten Sonnenstrahlen sich auf einen
Brennpunkt oder eine Brennnlinie konzentrieren, und
25 daß in dem Brennpunkt bzw. der Brennnlinie ein sekun-
därer Energiewandler vorgesehen ist.

In dieser Ausführung können die Solarzellen auf einer
Ebene angeordnet werden, während der Filter die Funktion
30 eines Reflektors einnimmt. In diesem fertigungstechnisch
einfacheren Fall wird ebenfalls die Kapazität der Solar-
zellen durch die Abschirmung der die Zellen wärmenden
Strahlung optimal genutzt, wobei die vom Filter reflektierte
Strahlung ebenfalls nur Erzeugung von Wärme höheren
35

7.2071

16.07.1981

31.07.81

31.07.81

-6-

- 1 Temperaturniveaus bzw. zusätzlicher Elektrizität genutzt wird.

- 5 Ausführungsbeispiele gemäß der Erfindung sind in der Zeichnung schematisch dargestellt.

- 10 In Fig. 1 ist eine Solarenergieanlage 10 mit einem zylinderparabolförmigen Photozellen-Träger 11 dargestellt. Die von den Photozellen 12 aufgenommene Sonnenstrahlung wird in elektrische Energie umgewandelt und in bekannter Art weitergeführt.

- 15 Die Photozellen 12 sind mit einer Schutzschicht bzw. einem Filter und gegebenenfalls mit einem zusätzlichen strahlenselektiven Filter 13 versehen, der einen Teil der einfallenden Sonnenstrahlen 14 reflektiert. Die reflektierten Strahlen 15 konzentrieren sich entlang einer Brennpunktlinie 16, in der ein als Rohr ausgebildeter thermischer Absorber 17 angeordnet ist. Die vom Absorber 17 umgewandelte Wärmeenergie wird an einen im Absorber 17 fließenden, flüssigen oder gasförmigen Wärmeträger abgeleitet.

- 25 In Fig. 2 ist eine Ausführung dargestellt, bei der die Photozellen 22 eine sphärische Aktivfläche bilden und mit einem sphärisch gebogenen Filter 23 abgedeckt sind, der für das sichtbare Strahlenspektrum-Transparent ist und aber die UV- und die IR-Strahlen reflektiert. Durch die Form des Filters 23 konzentrieren sich die reflektierten Strahlen 25 auf einen Brennpunkt 26. In dem Brennpunkt 26 sind weitere Solarzellen oder ein thermischer Absorber 27 angeordnet. Die gesamte Anlage 20 ist auf einem um eine vertikale Achse 28 und eine horizontale Achse 29 drehbaren Tragwerk 30, 31 angeordnet.

35

7.2071
16.07.1981

1 Hiermit kann die Anlage 20 schrittweise oder kontinuierlich bewegt werden derart, daß die einfallenden Strahlen 24 stets den optimalen Einfallswinkel beibehalten können.

5

Die Anlagen können auch mit ebenen Photozellenträgern 21, wie in Fig. 2 gestrichelt dargestellt, und lediglich mit gekrümmten Filtern ausgestattet sein. In diesem Fall sind die Zellen 22 nicht direkt mit dem Filter 23 verbunden.

10

In Fig. 3 ist eine Ausführung mit einem ebenen Träger 3 gezeigt, auf dem die Photozellen 36 in Fresnel-Spiegel-Anordnung aufgebracht sind. Die von den Photozellen aufgrund der Filterschicht 37 reflektierten Strahlen 38

15 konzentrieren sich auf einen Brennfleck, in dem ein thermischer Absorber 39 angeordnet ist.

Bei Anlagen der oben beschriebenen Art nutzt die Photozelle den für sie günstigsten Spektralbereich. Die Photozelle erreicht somit durch geringere thermische Belastung höhere elektrische Wirkungsgrade. Das übrige Solarspektrum wird auf den Sekundär-Energiewandler so hoch konzentriert, daß hohe Nutzttemperaturen bei guten Wirkungsgraden erreicht oder spezielle Photozellen angewandt werden können.

25

Dabei addiert sich der Nutzwirkungsgrad der primären Photozellen und des sekundären Energiewandlers zu einem optimalen Gesamtwirkungsgrad.

30

35

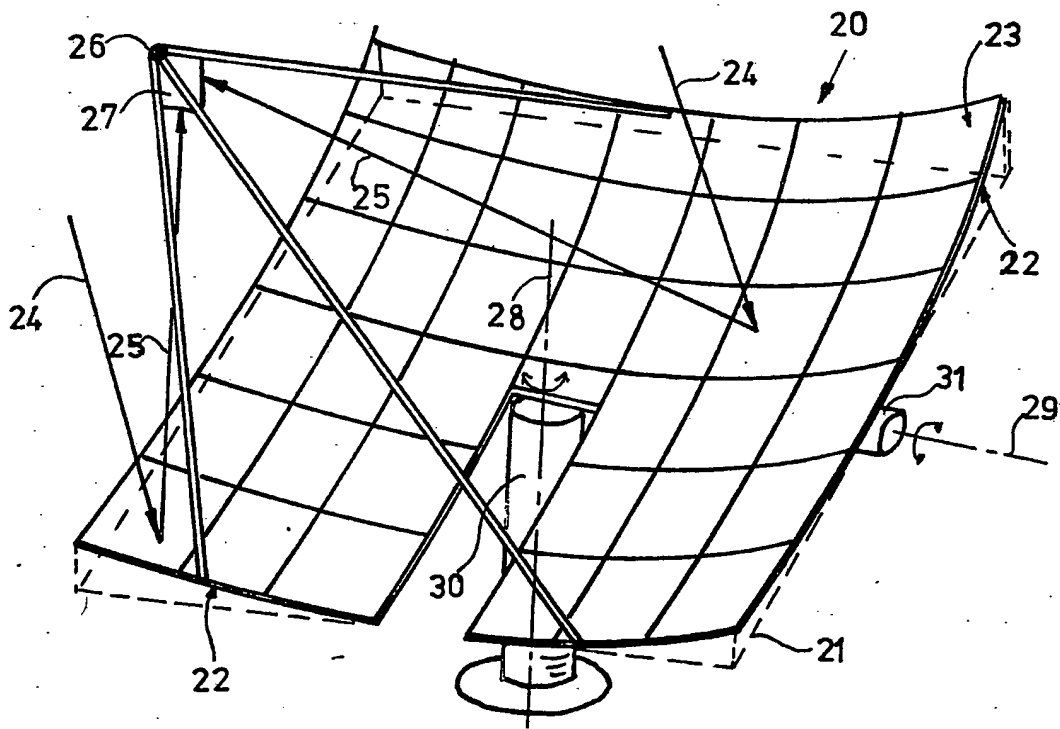
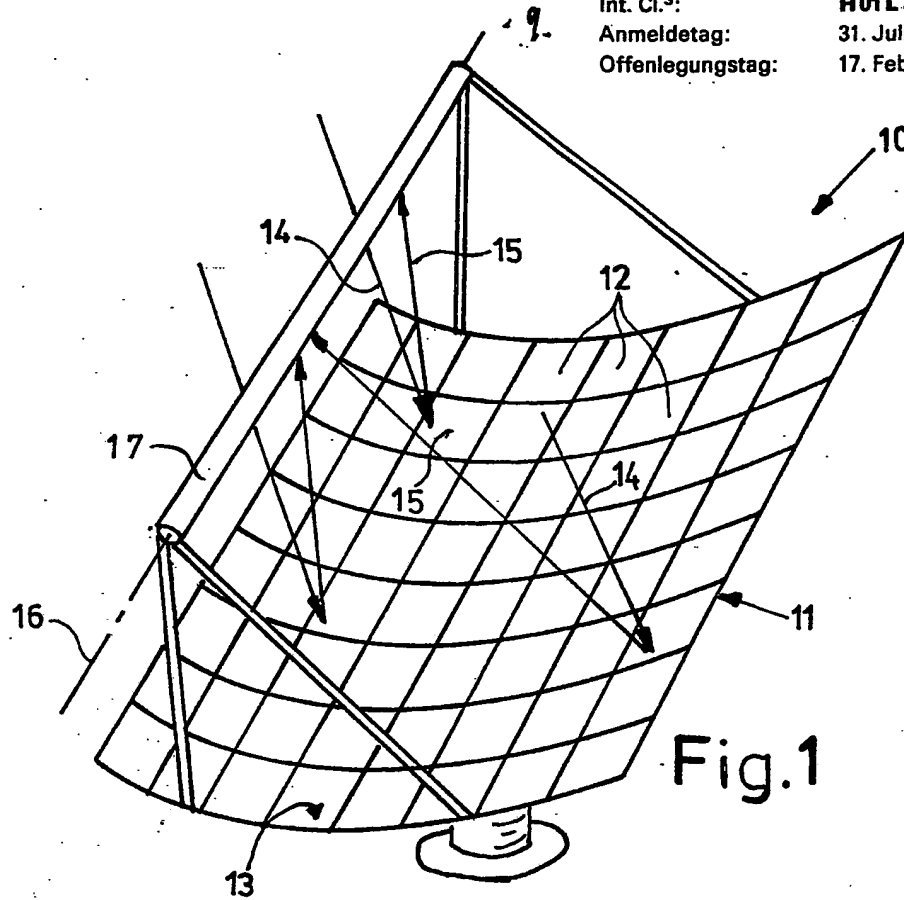
3130226

31.07.81

31.07.81

Nummer:
Int. Cl. 3:
Anmeldetag:
Offenlegungstag:

3130226
H01L 31/04
31. Juli 1981
17. Februar 1983



31.07.81

31.07.81

-8-

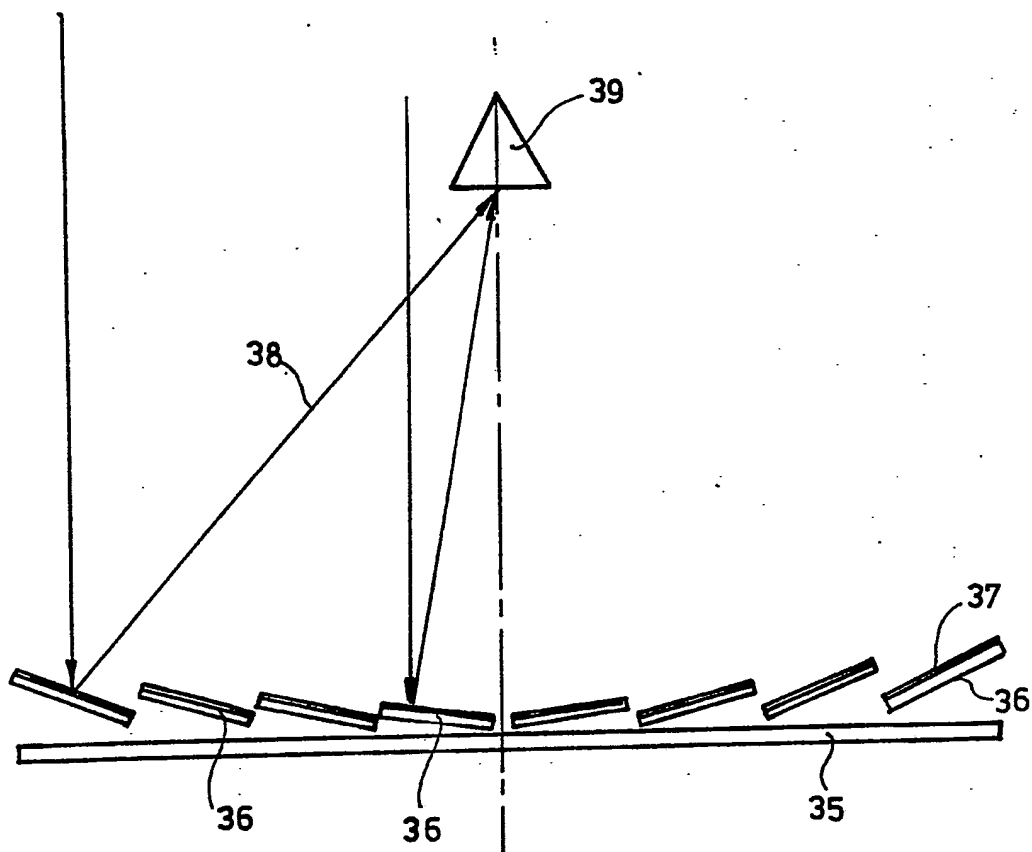


Fig. 3